

ізображень срезів ткани міокарда для діагностики гострої коронарної недостаточності і для диференціації структурних перестроек, такими ж як і при другій патології серця.

Ключеві слова: вейвлет-аналіз, міозин, міокард, гостра коронарна недостаточність.

O.Ya. Wanchuliak

Application of wavelet-analysis of the fractal structure of maps of the ellipticity of polarization for laser images of the myocardium with a view of diagnosing acute coronary insufficiency

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi

The article describes the specific characteristics of optical changes in the structure of human myocardium under conditions of acute coronary insufficiency. It details the prospects of the practical application of wavelet analysis of the fractal structure of ellipticity maps of polarization of laser images in diagnosing acute coronary insufficiency. As a **result**, a calculation of each two-dimensional set of wavelet coefficients for every row of pixels in the photosensitive area of a digital camera was performed. Qualitative illustrations of the distribution of wavelet coefficients of the ellipticity maps of polarization of laser images for every layer of myocardium in both groups for different rows of the CCD camera are shown. A logarithmic relationship of power spectra distributions in three scales of MHAT-wavelet is described. A statistical analysis of the results was performed. A comparative analysis of the statistical structure of the logarithmic relationship between the wavelet ratios of both groups revealed significant differences in values of statistical moments of 3rd and 4th order in all scales of MHAT-wavelet, which allows us to ascertain the diagnostic efficacy of wavelet analysis of the ellipticity of polarization of laser images of myocardial tissue sections for establishing acute coronary insufficiency and to differentiate structural rearrangements in ACI with other heart pathologies.

Key words: wavelet-analysis, myosin, myocardium, acute coronary insufficiency.

Відомості про автора:

Ванчуляк Олег Ярославович – к.мед.н., доцент кафедри судової медицини та медичного правознавства Буковинського державного медичного університету.

УДК 616 - 01 / - 099:31

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2014

*С.Б. Костенко, В.Д. Мішалов, В.І. Радько, К.І. Гаврилешко,
М.Ю. Гончарук-Хомин*

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСНОВНИХ СТОМАТОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

**Ужгородський національний університет,
Національна медична академія післядипломної освіти
імені П.Л.Шупика**

Мета. Теоретично обґрунтувати використання методів ультразвукової діагностики (ехо-імпульсний метод, метод дефектоскопії, імпульсний фазовий метод,

водоімерсійний метод) для ідентифікації основних стоматологічних матеріалів та експертної оцінки якості надання стоматологічної допомоги населенню.

Методи. Принцип ідентифікації полягає у співставленні теоретично обрахованих показників ультразвуку з отриманими лабораторними даними.

Результати. Враховуючи параметри ультразвукових хвиль та етапи функціонування вище перелічених методів досліджень, рекомендовано використовувати водоімерсійний метод в програмі дентальної ідентифікації, який забезпечує найбільшу достовірність показників довжини ультразвукової хвилі в експериментальних умовах (величина значення відносних похибок 1,26-1,03%). Перспектива подальших досліджень полягає у дослідженні можливості ретроспективного аналізу змін параметрів ультразвукової хвилі в залежності від зміни фізичних властивостей та хімічного складу пломбувальних матеріалів, якості проведеного ортопедичного лікування.

Ключові слова: судова стоматологія, ультразвук, водоімерсійний метод, ідентифікація, метод неруйнівного контролю.

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку стоматологічної галузі відмічається значна поширеність та інтенсивність основних стоматологічних захворювань. За даними Казакової Р.В. в Закарпатській області у дорослого населення поширеність карієсу складає 96,3%, інтенсивність – 5,28% (КПВ: К-51,4%, П-48,1%, В-0,5%) [1], а поширеність малих і середніх дефектів зубних рядів в окремих регіонах України сягає понад 70%. Поширеність захворювань твердих тканин зубів та кісткової тканини щелеп обумовлює зміни стоматологічного статусу (часткова та повна адентія, атрофія коміркової частини та відростка, вертикальна та горизонтальна резорбція міжзубних перегородок запального та дистрофічного характеру), а також функціональні та естетичні проблеми зубо-щелепового апарату [5, 6]. Наслідки надання стоматологічної допомоги населенню (відновлення дефектів за допомогою пломб і тотальних реставрацій, ортопедичне протезування знімними та незнімними конструкціями, твердо тканинна та м'якотканинна аугментація, дентальна імплантація) є комплексом індивідуальних ятрогенних змін, які володіють топографічними, морфологічними та функціональними ознаками, а тому можуть бути використані в програмі ідентифікації осіб за одонтологічним статусом [2, 3]. До основних ідентифікаційних елементів зубного ряду після проведеного комплексного стоматологічного лікування слід віднести: 1) пломби з різних пломбувальних матеріалів (цементів, полімерних матеріалів-композитів, амальгами); 2) коронки зі сплавів металів, пластмаси або кераміки; 3) незнімні ортопедичні конструкції; 4) знімні протези [4]. За сучасними літературними даними дослідження складу основних стоматологічних матеріалів, з яких виготовлені вище перелічені конструкції, вказують на специфічні ознаки фізико-хімічних параметрів, а тому можуть бути використанні з метою індивідуалізації та конкретизації результатів ятрогенних втручань та детальної реєстрації стоматологічного статусу в дентальній ідентифікації [13].

Тому **метою** нашої роботи було теоретичне обґрунтування лабораторних методів ідентифікації основних стоматологічних матеріалів та ортопедичних конструкцій за допомогою різних методів ультразвукових досліджень (ехо-імпульсного, дефектоскопії, імпульсно-фазового, водоімерсійного) для експертної оцінки якості надання стоматологічної допомоги та надання судово-слідчим органам інформації медико-біологічного характеру.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ

Природа звуку як позовдовжньої механічної хвилі, в якій коливання частинок знаходиться в тій же площині, що і напрямок розповсюдження енергії, обумовлює широкий спектр його застосування, зокрема і в медицині. Для опису звуку (ультразвуку) необхідно враховувати ряд параметрів, що включають у себе частоту, амплітуду та інтенсивність коливання (визначаються джерелом звуку), швидкість розповсюдження (стосується середовища), період і довжину хвилі (стосується і середовища розповсюдження і джерела звуку). Частота звуку (T) – це число повних коливань за період часу 1 секунду, а період (ν) – це час, який необхідний, щоб дістати одне повне коливання. Період і частота зв'язані співвідношенням

$$T = \frac{1}{\nu}$$

тобто найбільший період коливання ультразвукової хвилі складає $T=1/20000$ Гц $=0,00005$ с $=5$ мкс (враховуючи, що частота ультразвукових коливань 20000 Гц). Швидкість розповсюдження звуку (ультразвуку) визначається густиною і пружністю середовища. Швидкість звуку зростає коли пружність зростає і навпаки. Швидкість звуку зростає коли густина середовища зменшується і навпаки. Швидкість розповсюдження ультразвуку $V_{\text{ультра}}$, частота і довжина хвилі зв'язані співвідношенням $V_{\text{ультра}} = \nu \lambda$. Таким чином $V_{\text{ультра}}$ для кожного з середовищ є сталим, тоді ν і λ зв'язані обернено пропорційно.

Також дуже важливим параметром середовища в якому розповсюджується ультразвук є акустичний опір Z .

$$Z = \rho V_{\text{ультра}}$$

де ρ - густина середовища.

Ультразвук частотами 0.8–15 МГц знайшов своє застосування в медицині і в промисловості як неруйнівний метод контролю.

Швидкість позовдовжніх хвиль ультразвуку рівна:

$$V_{\text{ультра}} = \sqrt{\frac{K}{\rho_0}} \quad \text{де } K - \text{адіабатичний об'ємний модуль пружності, } \rho_0 - \text{густина середовища.}$$

Для структури твердих тканин зубів діапазон довжини ультразвукової хвилі згідно даних Бамера [9, 10] становить:

$$\lambda = \frac{V_{\text{ультра}}}{\nu} ; \nu_1 = 15 \text{ МГц} ; \quad V_{\text{ультра}} = 1540 \frac{\text{м}}{\text{с}}, \text{ тоді}$$

$$\lambda_1 = \frac{1540 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{15000000 \text{ Гц}} = 0,1 \text{ мм}$$

$$V_{\text{ультра}} = 3600 \frac{\text{м}}{\text{с}}, \quad \nu_1 = 1 \text{ МГц}$$

$$\lambda_1 = \frac{3600 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{1000000 \text{ Гц}} = 3,6 \text{ мм}$$

Швидкість звуку збільшується із збільшенням вмісту структурного протеїну (колагену), що і зумовлює досить великі її значення для сухожилів, хрящів, кісток та зубів.

Інтенсивність ультразвукової хвилі I , визначену як потік енергії через одиничну площу в одиниці часу, можна виразити через коливальний надлишковий тиск p і коливальну швидкість U у виді сум густин кінетичної і потенціальної енергії

$$I = \frac{V_{\text{ультра}}}{2} \left(\rho_0 U^2 + \frac{p^2}{\rho_0 V_{\text{ультра}}} \right) \quad (1)$$

Якщо $U=U_{\text{max}}$ то тиск у хвилі співпадає із тиском середовища і потенціальна енергія рівна нулю.

Якщо $p=p_{\text{max}}$ то зміщення буде найбільшим а коливальна швидкість рівна нулеві і кінетична енергія формули 1 також рівна нулю. Таким чином, флуктуації тиску і коливальної швидкості зсунуті по фазі на 90° один відносно одного.

При проходженні крізь середовище інтенсивність ультразвуку зменшується за рахунок:

1. Затухання
2. Поглинання
3. Розсіювання

Затухання інтенсивності буде відбуватися за експоненціальним законом

$$I_d = I_0 e^{(-\mu d)} \quad (2)$$

де I_d - інтенсивність хвилі, яка пройшла відстань d , I_0 - початкова інтенсивність хвилі, d - товщина середовища в якому поширюється хвиля, μ - коефіцієнт затухання інтенсивності (рис. 1) [7].

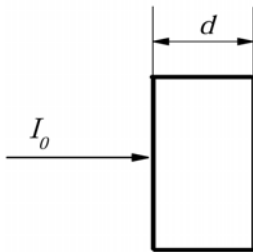


Рис. 1. Графічне зображення затухання звукової хвилі

Із виразу 2 простими математичними операціями можна знайти коефіцієнт затухання

$$\frac{I_d}{I_0} = e^{(-\mu d)} \quad \ln\left(\frac{I_d}{I_0}\right) = -\mu d \quad \mu = -\frac{1}{d} \ln\left(\frac{I_d}{I_0}\right) \quad (3)$$

Аналогічно можна отримати вираз для будь-якої із амплітуд чи то тиску p чи коливальної швидкості U чи будь-якої іншої.

$$A_d = A_0 e^{(-\alpha d)} \quad (4)$$

де A_d - амплітуда хвилі, яка пройшла відстань d , A_0 - початкова амплітуда хвилі, d - товщина середовища в якому поширюється хвиля, α - коефіцієнт затухання по амплітуді, який із виразу 4 рівний

$$\alpha = -\frac{1}{d} \ln\left(\frac{A_d}{A_0}\right) \quad (5)$$

Оскільки $\left(\frac{I_d}{I_0}\right) = \left(\frac{A_d}{A_0}\right)$ то ми маємо, що $\mu = 2\alpha$. І μ і α вимірюються в обернених сантиметрах (см^{-1}). На практиці μ і α вимірюють $\frac{dA}{dx}$ децибел на сантиметр. Тобто із практичних міркувань формулу (3) представляють не у вигляді натурального логарифма, а десяткового

$$\mu = -\frac{1}{d} 10 \lg \left(\frac{I_d}{I_0} \right).$$

Затухання ультразвуку зростає із підвищення частоти.

При падінні ультразвукової хвилі на протягну межу розділу двох середовищ напрям відбитих і заломлених хвиль будуть визначатися законами відбивання і заломлення (рис.2) [9].

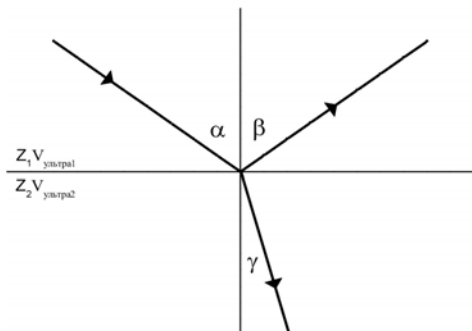


Рис. 2. Графічне зображення відбиття і заломлення звукової хвилі

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{V_{\text{ультра}1}}{V_{\text{ультра}2}} \quad - \text{закон заломлення}$$

$$\alpha = \beta \quad - \text{закон відбивання.}$$

Падаюча, заломлена, відбита хвиля і перпендикуляр опущений до точки падіння променя лежать в одній площині.

Інтенсивність відбитого пучка нормована на інтенсивність падаючої хвилі визначається коефіцієнтом відбивання по потужності.

$$R = \left(\frac{Z_2 \cos \alpha - Z_1 \cos \gamma}{Z_2 \cos \alpha + Z_1 \cos \gamma} \right)^2 \quad (6)$$

У випадку нормального падіння, за відсутності зміни густини середовищ вираз (6) прийме вигляд:

$$R = \frac{(\sqrt{K_2} - \sqrt{K_1})^2}{(\sqrt{K_2} + \sqrt{K_1})^2} \quad (6a)$$

Інтенсивність відбитого ультразвуку і ультразвуку який пройшов через межу двох середовищ, залежить від початкової інтенсивності і різниці акустичних опорів двох середовищ $|Z_2 - Z_1|$. Таким чином, якщо тканини мають різні густини але однаковий акустичний опір відбивання ультразвуку не буде. З іншої сторони, якщо різниця в акустичних опорах двох середовищ дуже велика то коефіцієнт відбивання R прямує до 100%, тобто повне

відбивання. Прикладом служить повітря - м'яка тканина де відбивання 100%, тому використовують різні гелі як допоміжне середовище.

Охарактеризувавши формулу (7) видно, що кут заломлення буде тим більший чим більша різниця швидкостей розповсюдження ультразвуку у двох середовищах.

Заломлення не буде у двох випадках:

1. $\alpha = 0$ кут падіння = 0

2. $V_{\text{ультра1}} = V_{\text{ультра2}}$ швидкості ультразвуку в обох середовищах однакові.

Враховуючи усі наведені характеристики ультразвуку, можливості обчислення формул параметричних показників, причини явищ затухання, поглинання та розсіювання хвилі, було доведено доцільність вибору ехо-імпульсного, імпульсно-фазового та водоімерсійного методів ультразвукових досліджень для ідентифікації основних стоматологічних матеріалів за їх фізико-хімічними властивостями [11, 12].

Визначення швидкості поширення та коефіцієнта поглинання ультразвуку пружних твердих тіл з відносно низьким коефіцієнтом поглинання проводять найбільш поширеним ехо-імпульсним методом. Схема досліджу показана на рис. 3.

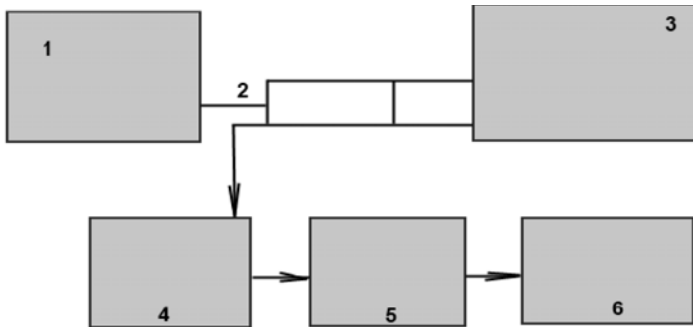


Рис. 3. Схема досліджу для визначення швидкості та поглинання ультразвуку ехо- імпульсним методом

Генератор імпульсів збудження 1 подає електромагнітні імпульси на випромінювач ультразвукових коливань 2, що працює за принципом прямого п'єзоефекту. Ультразвуковий імпульс, збуджений випромінювачем, поширюється у зразку 3 досліджуваного матеріалу, відбивається від задньої грані зразка і знову потрапляє на випромінювач, який, працюючи тепер як приймач на принципі зворотнього п'єзоефекту, перетворює механічний імпульс в електричний. Далі сигнал потрапляє на попередній підсилювач 4 та на індикаторний блок 5 та обчислювальний блок 6. На екрані індикаторного блоку 5 спостерігається серія відбитих ехо-імпульсів показана на рис. 4.

Якщо t – час пробігу відстані $2h$, де h – висота досліджуваного зразка, то швидкість звуку визначається співвідношенням:

$$C = \frac{2H}{t}$$

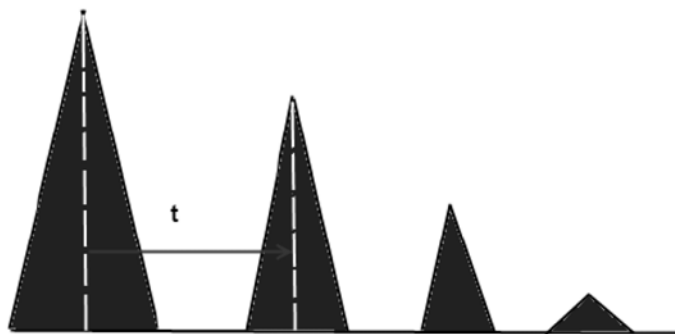


Рис. 4. Картина затухаючих імпульсів при визначенні швидкості та поглинання ультразвуку ехо- імпульсним методом

Характер затухання ехо-імпульсів несе інформацію про коефіцієнт поглинання:

$$A = A_0 e^{-\alpha x}$$

де A - амплітуда на відстані x від джерела,

A_0 - амплітуда при $x=0$,

α - коефіцієнт поглинання,

x -відстань, яку пройшла ультразвукова хвиля у середовищі.

У випадку, коли середовище має значне поглинання, може статися, що перший відбитий імпульс має настільки малу амплітуду, що практично не спостерігається на екрані. В цьому випадку вимірювання проводять імпульсним фазовим методом, схема якого показана на рис. 5.

Генератор імпульсів збудження 1 подає електричні імпульси на випромінювач 2, що працює на принципі прямого п'єзоефекту. Ультразвукові імпульси, збуджені джерелом 2, поширюються у зразок 3 досліджуваного матеріалу 3 і приймаються приймачем 4, що працює на принципі зворотнього п'єзоефекту. Він перетворює ультразвуковий імпульс у електромагнітний. На підсилювач 5 подається імпульс збудження від генератора 1 та імпульс, що пройшов через зразок. Картина імпульсів на екрані індикаторного блоку 6 виглядає так, як показано на рис. 6.

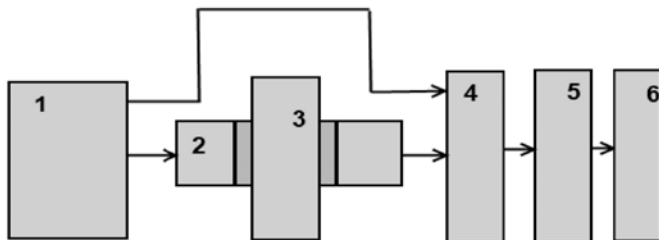


Рис.5. Схема досліді для визначення швидкості та поглинання ультразвуку імпульсним фазовим методом

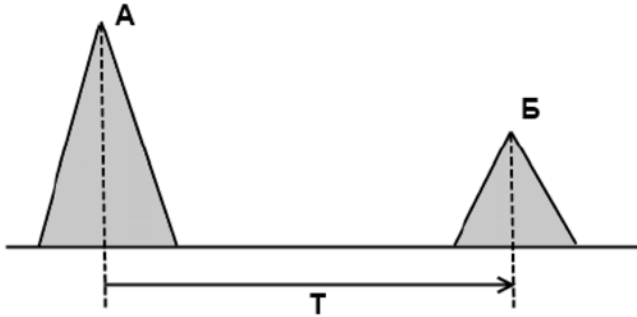


Рис. 6. Картина імпульсів на індикаторному блоці при вимірюванні імпульсним фазовим методом

В даному випадку імпульс А відповідає моменту збудження, а імпульс Б – моменту приймання імпульсу приймачем. Тоді швидкість поширення ультразвуку в досліджуваному матеріалі визначається співвідношенням

$$C = \frac{h}{t}$$

де h - товщина зразка, t - часова відстань між імпульсами А та Б.

При вимірюваннях ехо-імпульсним та імпульсним фазовим методами звуковий контакт забезпечується за допомогою спеціальних контактних мастил, якими змащується поверхня зразка, випромінювача та джерела звуку. Але навіть в такому випадку важко досягти ідеального звукового контакту між елементами схеми. Щоб запобігти згаданому недоліку використовують водоімерсійний метод, схема якого показана на рис.7.

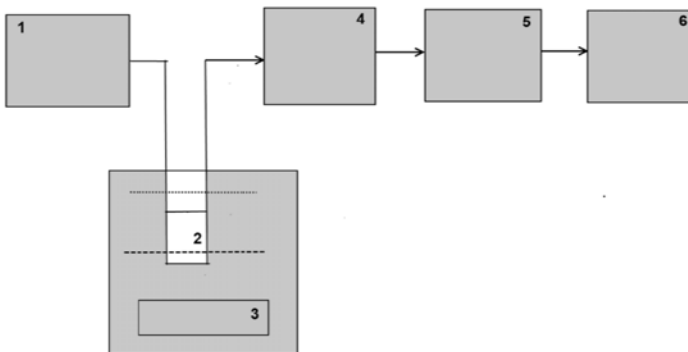


Рис. 7. Схема дослідження для вимірювання водоімерсійним методом

Цей метод схожий на ехо-імпульсний. Різниця полягає тому, що простір між випромінювачем 2 і зразком 3 заповнений рідиною, яка виконує роль контактної рідини. Картина імпульсів, що виникають в даному випадку, приведена на рис.8.

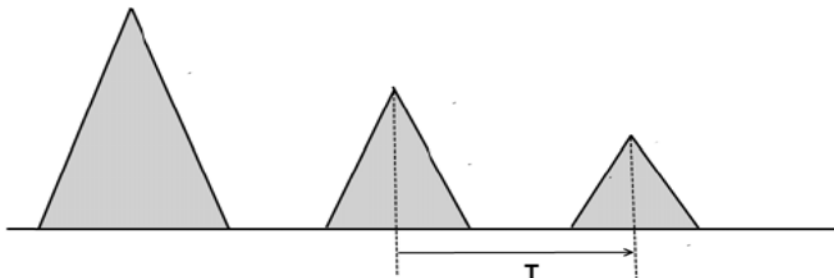


Рис. 8. Картина ехо-імпульсів, які виникають при вимірюваннях водоімерсійним методом

Тоді швидкість поширення ультразвуку визначається

$$C = \frac{2h}{t}$$

де h – товщина зразка, t – часова відстань між імпульсами.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідження зразків стоматологічних матеріалів (сплавів металів, пломбувальних та облицювальних матеріалів) полягає у співставленні теоретично обрахованих показників ультразвуку (з врахуванням хімічного складу, модуля пружності та густини) з результатами лабораторних ультразвукових досліджень. Практичні дослідження з використанням стоматологічних сплавів металів Heraenium NA, Heraenium S, Bego Wiroloy NB, Bego Wironit з використанням вищеописаних методик продемонстрували, що рівні відносних похибок отриманих практичних результатів та їх теоретичних значень коливаються в межах $2,084-1,651 \pm 0,382\%$. Рівень дисперсії відносних похибок з використанням водоімерсійного методу був найменшим ($1,26-1,03\%$), що дозволяє рекомендувати даний метод як найбільш точний у ході виконання подальших досліджень. **Перспектива** подальших науково-практичних досліджень полягає у можливості визначення ультразвукових показників різних пломбувальних матеріалів та реставрацій у ротовій порожнині. Таким чином, поряд із вирішенням питання реєстрації стоматологічного статусу особи, можливе проведення експертної оцінки проведеного стоматологічного лікування та відповідно заповненої медичної карти стоматологічного хворого. Невідповідність показників ультразвукових досліджень пломб, протезів, реставрацій очікуванню може бути обумовлена неякісно проведеним стоматологічним втручанням та використанням інших матеріалів, ніж ті, які записані у медичній документації. Експертна оцінка надання стоматологічної допомоги можлива з урахуванням змін фізичних звукових показників матеріалів з подальшим встановленням причин виникнення ятрогенних дефектів лікування.

ВИСНОВКИ

1. Показники ультразвукових досліджень можуть виступати додатковими елементами доказової бази ідентифікації стоматологічного статусу особи, а їх зміни – показниками якості надання стоматологічної допомоги при проведенні експертної оцінки.

2. Використання ультразвукових хвиль дозволить проводити не тільки ідентифікацію основних стоматологічних матеріалів у порожнині рота, а й подальший ретроспективний аналіз змін параметрів ультразвукової хвилі в залежності від зміни фізичних властивостей та хімічного складу пломбувальних матеріалів, якості проведеного ортопедичного лікування (бігельних, мосто-подібних протезів та одиночних штучних коронок). Збільшення кількості критеріїв доказової бази за рахунок показників ультразвукових досліджень основних стоматологічних матеріалів як специфічних ідентифікаційних елементів обумовлює можливість індивідуалізації результатів стоматологічного лікування з виділенням додаткових характерологічних ознак в програмі ідентифікації осіб зі зміненим стоматологічним статусом.

Література

1. Казакова Р. В. Порівняльний аналіз показників карієсу зубів і захворювань тканин пародонта у підлітків, які проживають у різних екологічних умовах/ Р. В. Казакова, В. С. Мельник, М. В. Білищук // Новини стоматології. – 2013. – № 1. – С. 78-79.
2. Костенко Є.Я. Скануючі методики комп'ютерної ідентифікації особи за цифровими ортопантомограмами: методичні рекомендації / Є.Я. Костенко, В.І. Біда, В.Д. Мішалов. // – К. 2012. – 17 ст.
3. Клініко-експериментальне обґрунтування судово-медичної класифікації стоматологічного статусу / Костенко Є. Я.; Мішалов В. Д.; Сливка М. М.; Гончарук-Хомин М. Ю. // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – Т. 1, № 4. – С. 361-364.
4. Комп'ютерна ідентифікація осіб за стоматологічним статусом: методичні рекомендації / В.Д. Мішалов, В.І. Біда, Є.Я. Костенко, Ю.Ю. Переста Ю.Ю. // – К.: 2012. – 28 с.
5. Павленко А. В. Зубочелюстная система как взаимосвязь элементов жевания, эстетики и фонетики. Обзор литературы / А. В. Павленко, О. Я. Хохлич // Современная стоматология. - К., 2010. - N 5. - С. 88-90
6. Радько В.І. Експериментальне обґрунтування систематизації зубів, зруйнованих нижче рівня ясенного краю / В. І. Радько, Є. Я. Костенко // Современная стоматология. - 2008. - № 4. - С. 149-152.
7. Baker K.G. A Review of therapeutic ultrasound: Biophysical effects / Baker K.G., Robertson V.J., Duck F.A. // Physical Therapy. - 2001. – Vol. 81, N 7. – P.1351-1358.
8. The sensitivity of biological tissue to ultrasound / S.B. Barnett, H.D. Rott, G. Haarter [et al.]/Ultrasound in Med & Biol. - 1997. – Vol. 23, N 6. - P. 805-812.
9. Ultrasound: a practical approach to clinical problems / Bluth E.L., Arger P.H., Benson C.B. [et al.]. – New York, Thieme, 2000. – 123 с.
10. Clarke L. Acoustic streaming: An in vitro study / L. Clarke, E.A. Andrew, E. Graham // Ultrasound Med & Biol. – 2004. Vol. 30, N 4. - P.559-562.
11. Dalecki D. Mechanical bioeffects of ultrasound / D. Dalecki // Annu.Rev. Biomed. Eng. – 2004. – № 6. – P.229-248.
12. Haarter G. Therapeutic ultrasound / G. Haarter // European J. of Ultrasound. – 1999. – N. 9. - P.3-9.
13. Kostenko Ye. Forensic dentistry: from age determination to identification/ Ye. Kostenko, N. Bobrov // Folia Societatis Medicinae Legalis Slovacae. – 2012. – Vol.2, N 1. – P. 34-38.

*С.Б.Костенко, В.Д.Мишалов, В.И. Радько, К.И.Гаврилешко,
М.Ю.Гончарук-Хомин*

Теоретическое обоснование использования ультразвуковой идентификации основных стоматологических материалов

Ужгородский национальный университет,

**Национальная медицинская академия последипломного образования
имени П.Л.Шупика**

Цель. Теоретически обосновать использование методов ультразвуковой диагностики (эхо-импульсный метод, метод дефектоскопии, импульсный фазовый метод, водоиммерсионный метод) для идентификации основных стоматологических материалов и экспертной оценки качества оказания стоматологической помощи населению.

Методы. Принцип идентификации заключается в сопоставлении теоретически рассчитанных показателей ультразвука полученным лабораторным данным.

Результаты. Учитывая параметры ультразвуковых волн и этапы функционирования вышеперечисленных методов исследований, рекомендуется использовать водоиммерсионный метод, как таковой, что обеспечивается наибольшее достоверность показателей длины ультразвуковой волны в экспериментальных условиях (величина значения относительных погрешностей 1,26-1,03%). Перспектива дальнейших исследований состоит в исследовании возможности ретроспективного анализа изменений параметров ультразвуковой волны в зависимости от изменения физических свойств и химического состава пломбирочных материалов, качества проведенного ортопедического лечения.

Ключевые слова: судебная стоматология, УЗД, водоиммерсионный метод, идентификация, метод неразрушающего контроля.

*S.B.Kostenko, V.D.Mishalov, K.I.Gavryleshko, V.I.Radko,
M.Yu.Goncharuk-Khomyn*

Theoretical argumentation of basic dental materials identification using ultrasonic diagnostic

Uzhgorod National University,

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education

Aim. The article describes the theoretical argumentation for the use of ultrasound diagnostic techniques (echo-pulse method, method of detection, pulse phase method, water immersion method) to identify common dental materials and expert evaluation of the quality of dental care.

Methods. The main principle for identification basic dental materials stated in comparison of theoretically calculated parameters of ultrasound wave (considering chemical composition, density and elastic modulus of materials) and obtained laboratory data.

Results. Considering the parameters of ultrasonic waves and principles of the above listed methods, it is recommended to use water immersion method as the one that provided the highest reliability performance of the ultrasonic wave length in the experimental conditions (the value of the relative error is 1,26 - 1,03 %).

The prospect of further scientific and practical research is the ability to determine various parameters of ultrasonic waves for filling materials and restorations in the mouth. Thus, along with the decision of the registration of the dental status of a person

may conduct an expert evaluation of the dental treatment results and the properly completed dental interventions due to medical record.

Key words: forensic odontology, ultrasonic diagnostic, water immersion method, identification, method of non-ruined control.

Відомості про авторів:

Мишалов Володимир Дем'янович – д.мед.н., професор, зав. кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л.Шупика. Адреса: Київ, вул. Оранжерейна, 9, тел.: (044) 440-47-71.

Костенко Світлана Борисівна - асистент кафедри ортопедичної стоматології Ужгородського національного університету.

Радько Валерій Іванович – д. мед. н., професор кафедри ортопедичної стоматології НМАПО імені П.Л. Шупика.

Гончарук-Хомин Мирослав Юрійович – лікар-інтерн кафедри ортопедичної стоматології Ужгородського національного університету.

Гаврилешко Костянтин Іванович – лікар-інтерн кафедри ортопедичної стоматології Ужгородського національного університету.

УДК 340.6: 614.23/.25: 616-036.8

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2014

**В.Д.Мишалов, А.О.Плетенецька, Т.В.Хохолєва, О.О.Гуріна,
О.Ю.Петрошак**

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ КОМІСІЙНИХ СУДОВО-МЕДИЧНИХ ЕКСПЕРТИЗ ОБЛАСНОГО БЮРО СМЕ ЗА ФАКТОМ ВІЯВЛЕННЯ ПОМИЛОК, ДОПУЩЕНИХ ПРИ НАДАННІ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

**Національна медична академія післядипломної освіти
імені П.Л. Шупика**

Мета. Провести статистичний аналіз судово-медичних експертиз за справами щодо якості надання медичної допомоги за даними одного з обласних бюро судово-медичної експертизи за 2009-2013 рр.

Матеріал. Проаналізовані судово-медичні експертизи комісійного відділу одного з обласних бюро за 2009-2013 р.р. по справам, що стосуються якості надання медичної допомоги. Загальна кількість експертиз складала 323.

Результати. Показано, що динаміка кількості судово-медичних експертиз по «лікарським справам» за даними комісійного відділу одного з обласних бюро СМЕ змінювалася від $9,92 \pm 0,54\%$ у 2009р до $10,5 \pm 0,54\%$ у 2013р і мала хвилеподібний характер, склавши найнижчі цифри у 2009 та 2011рр і найвищі - у 2010 та 2012 рр. Динаміка виявлених за експертизами недоліків якості надання медичної допомоги також мала хвилеподібний характер, при цьому, кількість недоліків лікувального та діагностичного характеру знизилася з $18,8 \pm 2,32\%$ і $25 \pm 2,72\%$, відповідно, у 2009 до $8,7 \pm 2,32\%$ і $13 \pm 2,72\%$, відповідно, у 2013рр, у той час, як кількість недоліків організаційного характеру за вказаний період значно підвищилася з $21,9 \pm 3,98\%$ у 2009р до $32,6 \pm 3,98\%$ у 2013р. Найбільша кількість комісійних судово-медичних експертиз стосовно помилок, допущених при наданні медичної допомоги, у період 2009-2013рр мала місце за акушерсько-гінекологічним та хірургічним фахом у порівнянні з іншими напрямками. Серед хірургів та анестезіологів найчастіше виявлялися помилки стосовно лікування, а саме - недотримання стандартів надання медичної допомоги і клінічних